

OSAO:N MUHOKSEN YKSIKÖN TIETOVERKON KARTOITUS

Kimmo Ponkala

Opinnäytetyö
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tradenomi
LAPIN AMK

2014

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tradenomi

Tekijä	Kimmo Ponkala	2014
Ohjaaja	Yrjö Koskenniemi	
Toimeksiantaja	OSAO Muhoksen yksikkö	
Työn nimi	OSAO:n Muhoksen yksikön tietoverkon kartoitus	
Sivu- ja liitemäärä	23 + 48	

Opinnäytetyön aiheena on fyysinen kartoitus Oulun seudun ammattiopiston Muhoksen yksikön tietoverkosta. Työn pääsisältö on liitteissä, joita on yhteensä kolme ja niissä 48 sivua. Työn tavoitteena on saada selkeä kuva Muhoksen yksikön tietoverkosta paikallisen IT-tuen avuksi.

Tekstiosassa kuvaillaan Muhoksen yksikköä pääpiirteissään sekä siellä työn tekohetkellä olevia laitteita. Ensimmäisessä liitteessä on kartta Muhoksen yksikön rakennuksista ja tietoverkosta pääpiirteissään. Toisessa liitteessä on kuvattu laitekaapeista löytyvät laitteet ja niiden väliset yhteydet. Kolmannessa liitteessä on taulukkomuotoinen yksityiskohtainen esitys laitteista, porteista ja yhteyksistä.

Tietojen kerääminen tapahtui empiirisenä tutkimuksena. Tutkittavaan alueeseen kuului Muhoksen yksikön kampusalueen tietoverkko. Opetusnavetta jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle kaukaisen sijaintinsa takia. Pääosa työstä tapahtui keräämällä tietoa paikan päällä sekä haastatteleamalla paikallista IT-tukea. IT-tuen kanssa on keskusteltu verkon ongelmista ja käytännön työskentelystä sekä seurattu työskentelyä paikanpäällä ja tehty havaintoja kohdatuista ongelmatilanteista.

Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää apuna vianhakutilanteissa ja suunniteltaessa parannuksia tietoverkon rakenteeseen. Tutkimuksessa löytyi useita mahdollisia ongelmatilanteita aiheuttavia kohteita, joihin työssä esitetään parannusehdotuksia.

Data processing
Bachelor of business administration

Author	Kimmo Ponkala	2014
Thesis instructor	Yrjö Koskenniemi	
Principal	OSAO Muhos unit	
Thesis title	OSAO's Muhos unit's network mapping	
Pages and annexes	23+48	

The topic of this thesis is a physical mapping of Oulu Vocational College's Muhos unit's data network. The main content is in three appendices which contain 48 pages in total. The main objective of this study is to create a comprehensive account of the Muhos unit's data network to help the local IT-support.

The text part describes the main characteristics of the Muhos unit and its devices. The first appendix is a map of the Muhos unit's facilities and data network. The second appendix is a map of the device closets and devices. The third appendix is a detailed list of the devices, ports and connections.

The data was collected through an empirical field study. The study area was the whole Muhos unit's campus area, excluding the educational cattle shed because of its distant location from the main campus. The main part of the work was carried out by gathering data at the location and discussing with the local IT-support. The discussions with the IT-support staff focused on their network problems. Furthermore, observation was carried out concerning the work of the IT-support staff and the problematic situations that they encountered.

The results of the research can be used to locate problems in the network and when planning network improvements. Several problematic parts were found during the research and suggestions were given for solving the problems encountered.

Keywords

OSAO Muhos network

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	7
1.1 Menetelmät.....	7
1.2 Työn rakenne.....	8
2 MUHOKSEN YKSIKÖN ESITTELY.....	9
2.1 Päärakennus A.....	10
2.2 Rakennus B.....	10
2.3 Rakennus C.....	10
2.4 Rakennus D.....	11
2.5 Rakennukset E ja F.....	11
2.6 Rakennukset G, K, L ja Puisto.....	11
3 LAITTEET.....	12
4 VERKON TOPOLOGIA JA RAKENNE.....	16
5 ONGELMIA JA EHDOTUKSIA.....	16
6 POHDINTA.....	20
LÄHTEET.....	21
LIITTEET.....	23

Alkusanat

Kiitokset Einari Jämsälle, joka olit suureksi avuksi tätä työtä tehdessä. Kiitokset myös Kalle Laurinaholle, joka annoit idean työlle.

Käytetyt merkit ja lyhenteet

AT-MC 605	Mediamuunnin
Cisco	Cisco kytkin esimerkiksi Cisco catalyst 2960
CTC	CTC union -valmistajan mediamuunnin
Pari	Parikaapeli
Lancast	Twister 2111 mediamuunnin
Lexcom	Kyseisen valmistajan ristiinkytKentäpaneeli
Moxa	NPort Express DE-211
Netsys	Netsys ethernet kytkin
Netwjork	Netwjork S108 Ethernet -kytkin
Oik	Oikeanpuoleinen
Optinen tai opt	Valokuitu laite tai liitin
Panoulu	Oulun kaupungin julkinen langaton verkko
Vas	Vasemmanpuoleinen
Zyxel	Zyxel valmistajan laite, esimerkiksi Zyxel POE 12-HP tai Zyxel GS-1124A
Johdinmerkinnät	Erilaisia johdinmerkintöjä on voitu kirjata muistiin työn helpottamiseksi esimerkiksi 092310P

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä fyysinen kartoitus Oulun seudun ammattiopiston Muhoksen yksikön tietoverkon rakenteesta pääpiirteissään. Työn tavoite on helpottaa paikallisen IT-tuen työtä vikatilanteissa, sekä löytää pahimmat ongelmapaikat ja ongelmien syyt sekä saada selkeä kuva Muhoksen yksikön tietoverkosta. Tutkittava tietoverkko ulottuu usean rakennuksen alueelle ja se on rakennettu pitkän ajan kuluessa eri-ikäisistä komponenteista. Ongelmia aiheuttaa dokumentoinnin puuttuminen ja verkon monimutkainen rakenne.

1.1 Menetelmät

Tutkimus on kartoittava, selittävä ja kuvaileva empiirinen tapaustutkimus Muhoksen yksikön tietoverkosta. Kartoittavalla tutkimuksella etsitään uusia näkökulmia ja selittävällä etsitään selityksiä ongelmiin. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2004, 129.) Kuvaileva tutkimus dokumentoi ja esittää tarkkoja kuvauksia aiheesta. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2004, 130.) Tapaustutkimus tarkoittaa yksityiskohtaista tiedon keräämistä yksittäisestä tapauksesta tai joukosta toisiinsa liittyviä tapauksia. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2004, 125.) Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen ja tehtiin fyysisesti paikanpäällä yhteistyössä paikallisen IT-tuen kanssa. Tutkimuksessa etsitään myös selityksiä ongelmien aiheuttajille. Kvalitatiivinen tutkimus on tyypillisesti tiedon hankintaa ja aineiston kokoamista luonnollisista tilanteista. Tutkimuksessa pyritään löytämään ennalta odottamattomia asioita (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2004, 155.) Empirismi taas tunnustaa todellisiksi tapahtumat ja niitä koskevat havainnot. (Töttö 2004, 254.)

Tutkittavaan alueeseen eli kenttään kuuluu Muhoksen yksikön kampusalueen tietoverkko pois lukien Opetusnavetta, jonka kaukainen sijainti olisi vaikeuttanut työn tekemistä liikaa. Pääosa työstä tapahtui keräämällä tietoa paikanpäällä sekä keskustelemalla paikallisen IT-tuen kanssa verkon ylläpidon käytännön ongelmista ja vikatilanteista. Ylläpidon työskentelystä on seurattu paikanpäällä

ja tehty havaintoja kohdatuista ongelmatilanteista. Tietoverkosta laadittiin kartta helpottamaan ylläpidon työskentelyä.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

- Millainen on tietoverkon rakenne?
- Mitkä asiat aiheuttavat ongelmia?
- Miten ongelmat voidaan välttää tulevaisuudessa?

Tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa eli käyttää apuna vianhakutilanteissa ja suunniteltaessa parannuksia tietoverkon rakenteeseen. Tutkimuksessa löytyi useita mahdollisia ongelmatilanteen aiheuttavia kohteita, joihin esitetään parannusehdotuksia opinnäytetyön loppupuolella. Ongelmien aiheuttajia olivat vanhentuneet laitteet, ahtaat tilat, verkon dokumentoinnin puuttuminen ja paikoin huonosti suunniteltu johdotus.

1.2 Työn rakenne

Tekstiosassa kuvaillaan Muhoksen yksikköä pääpiirteissään sekä sieltä työn tekohetkellä löytyneitä laitteita. Ensimmäisessä liitteessä on kartta Muhoksen yksikön rakennuksista ja tietoverkosta pääpiirteissään. Toisessa liitteessä on kuvattu laitekaapeista löytyvät laitteet ja niiden väliset yhteydet. Kolmannessa liitteessä on taulukkomuotoinen yksityiskohtainen esitys laitteista, porteista ja yhteyksistä.

Opinnäytetyö sisältää paljon kaaviokuvia ja taulukkoon kerättyä tietoa kytkinkaapeista. Kaavioiden piirtämiseen on käytetty DIA -ohjelmaa. Pääasiallinen sisältö on liitteissä, joita on 3 kappaletta ja 48 sivua.

2 MUHOKSEN YKSIKÖN ESITTELY

Oulun seudun ammattiopiston Muhoksen yksikkö on osa Oulun seudun koulutuskuntayhtymää. Osekk eli Oulun seudun koulutuskuntayhtymä on Hailuodon, Iin, Kempeleen, Limingan, Lumijoen, Muhoksen, Oulun ja Tyrnävän omistama koulutuskuntayhtymä. Osekin koulutuspalvelut toteuttaa Oulun seudun ammattiopisto OSAO. Osekk on perustettu vuonna 1994 (Osekk 2014 viitattu 31.10.2014.) Muhoksen yksikön osoite on Kirkkotie 1, 91500 Muhos. Opiskelijoita Muhoksen yksikössä on 350 ja henkilökuntaa on 57. (OSAO 2014 viitattu 8.11.2014.)

Muhoksen yksikön tärkeimmät tietoverkot ovat hallinnon, opetuksen ja opiskelijoiden tietoverkot. Laitekaapit sijaitsevat Päärakennuksessa A, koulurakennuksessa B, koulurakennuksessa D, Koulurakennuksessa E, Opetustyöpajassa L, Konehallissa K, Hallintorakennuksessa F ja Metsäala/maatalousalan rakennuksessa G. Hallintorakennuksen edessä pihalla on pääajakamo. Verkkoyhteydet ovat rakennusten ja pääajakamon välillä valokuitua ja rakennusten välillä suurimmaksi osaksi parikaapelia. Liite 1 havainnollistaa rakennusten välisiä yhteyksiä.

Tietokoneita on 250, joista suurin osa on tietokoneluokkien työasemia Windows 7 -käyttöjärjestelmällä. Toimistoissa on pääasiassa kannettavia tietokoneita telakkaan liitettynä, ja tulevaisuudessa näiden osuus kasvaa. Tietokoneluokat sijaitsevat koulurakennuksissa A ja B, Opetustyöpajassa, Metsä-/maatalousalan rakennuksessa sekä navetassa. Navetta sijaitsee kauempana ja on yhteydessä muuhun oppilaitokseen internetin kautta. Lisäksi Opetustyöpajassa on simulaattoriluokka, jossa on kuusi metsätyökonesimulaattoria. Autohallissa eli koulurakennuksessa D on tietokoneet autojen huoltoa varten. Muita laitteita ovat verkkotulostimet, dokumenttikamerat, dataprojektorit ja monitoimitulostimet. Muhoksen yksikössä ei ole nykyään omia palvelimia käyttäjille, vaan sieltä käytetään keskitetysti OSAO:n palvelimia. Opetusnavetta

ja siellä sijaitseva tietokoneluokka jäävät tarkastelun ulkopuolelle kaukaisen sijaintinsa vuoksi.

2.1 Päärakennus A

Rakennus A on oppilaitoksen päärakennus, jossa on mm. henkilökunnan toimistoja, keittiö, ruokala, kokoushuone, luokkahuoneita, tietokoneluokka ja kolme kappaletta kytkinkaappeja. Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja kellari.

Kytkaapit sijaitsevat toisen kerroksen kopiohuoneessa, konehuoneessa, sekä tietokoneluokassa. Kopiohuoneen laitekaappi on vanhin ja siinä on vaihtelevan ikäisiä laitteita. Konehuoneen laitekaappi on yhteydessä muihin rakennuksiin.

2.2 Rakennus B

Rakennus B on toinen koulurakennus. Rakennuksessa jossa on 3 tietokoneluokkaa, luokkahuoneita, auditorio ja liikuntasali. Rakennus on yksikerroksinen.

Rakennuksessa on 3 laitekaappia, jotka sijaitsevat varastohuoneessa ja kahdessa tietokoneluokassa. Yhteys ulkopuolelle toimii varastohuoneen kautta.

2.3 Rakennus C

Rakennus C on yksi kolmesta oppilasasuntolasta kutsumanimeltään Impivaara. Muissa asuntoloissa ei ole verkkoyhteyttä, eikä niitä tämän vuoksi käsitellä tarkemmin.

Rakennuksen kellarissa on yksi kytkin, joka yhdistää rakennuksen ATK pistokkeet muuhun verkkoon. Kellarissa on myös mahdollisuudet tietokoneluokalle.

2.4 Rakennus D

Rakennus D on autoalan koulurakennus, jossa on autohalli, kaksi toimistoa, tietokoneluokka ja ilmastointihuone. Toimiston pää on kaksikerroksinen.

Tietokoneluokka sijaitsee toisessa kerroksessa ja laitekaappi tietokoneluokan viereisessä ilmastointihuoneessa. Ilmastointihuoneessa on hyvin tilaa mahdolliselle laitteiston laajentamiselle tulevaisuudessa.

2.5 Rakennukset E ja F

Rakennus E on tällä hetkellä tyhjillään oleva historiallinen puurakennus, johon on vedetty valokuituyhteys tulevaa mahdollista käyttöä varten. Rakennuksessa ei ole muita tietokonelaitteita.

Rakennus F on toinen historiallinen puurakennus ja samalla Muhoksen yksikön johtorakennus kutsumanimeltään Niemi. Kaksikerroksisessa rakennuksessa ovat neuvotteluhuone, koulukuraattorin, koulun johtajan, kouluterveydenhoitajan ja muita toimistoja, sekä koulun kanslia. Rakennuksen laitekaappi sijaitsee toisen kerroksen konehuoneessa.

2.6 Rakennukset G, K, L ja Puisto

Rakennus G on rakennettu teurastamoksi, mutta on myöhemmin muutettu pieneläinhoitolaksi. Teurastamon puoli on muutettu varastoksi ja toimistopuolella on eläinhoitola. Rakennuksessa on yksi laitekaappi toimistossa ja mediamuunnin sähköpääkeskuksessa.

Rakennus K on pienkonehalli, jonka toimistosta on valokuituyhteys muuhun tietoverkkoon. G rakennuksen valokuituyhteys kulkee K rakennuksen toimiston kautta.

Rakennus L on konepaja, jossa on luokahuoneita, traktorihalli ja toimistoja. Rakennuksen laitekaappi sijaitsee sähköpääkeskuksessa.

Alueen keskellä on puisto, jossa oleva valokuitujakamo kokoaa Muhoksen yksikön verkon ja yhdistää sen Internetiin. Puiston jakamosta on valokuituyhteys rakennuksiin B,E,F,K ja L, kuten liitteestä 1 voidaan nähdä.

3 LAITTEET

Laitekaappien yhteydessä on myös kiinteistöpalvelun laitteita, turvalaitteita ja muita laitteita, joiden olemassaoloon viitataan, mutta joita ei käsitellä tarkemmin. Näitä ovat esimerkiksi kulunvalvonta, vesimittarien luku, kamerapalvelimet ja Panoulun langaton verkko. Näistä laitteista vastaavat useammat ulkopuoliset palveluntarjoajat. Liitteet 2 ja 3 käsittelevät rakennuksista löytyviä laitteita.

Tutkittava kohde on Muhoksen yksikön paikallisverkko, eli Ethernet -verkko. Ethernet on "laajassa käytössä oleva paikallisverkko, eli LAN-tekniikka, jonka standardisoivat ensimmäiseksi DEC, Intel ja Xerox" (Spurgeon 2001, 508).

"Kehys on LAN-operaation yhteyskerroksen kuljetuksen perusyksikkö" (Spurgeon 2001, 510). Ethernet -kehys ilmoitetaan yleensä oktetteina, joka on 8 bitin ryhmä. (Jaakonhuhta 2005, 85.)

Ethernet -kaapelit ovat joko parikaapeleita tai valokuitukaapeleita. Parikaapeli on "Moniliittiminen kaapeli, jonka komponenttijohtot on kierretty pareittain saman vaipan sisään" (Spurgeon 2001, 510). Parikaapelia käytetään tietotekniikassa tiedonsiirtoon. Valokuitukaapeli on "Lasi- tai muovikuidusta

valmistettu kaapeli, joka pystyy lähettämään digitaalisia signaaleja valoimpulsseina” (Spurgeon 2001, 519).

Ristikytkentäpaneelin tai lyhyemmin kytkentäpaneelin avulla työpisteet ja muut laitteet liitetään Ethernet -laitteiden kuten esimerkiksi kytkimien kautta verkkoon. Kytkentäpaneeleita on käytössä sekä kuparikaapelilla, että valokuitukaapelilla toimivia. (Jaakonhuhta 2005, 53-54,77.)



Mediamuunnin on laite, joka muuntaa tietoliikenneyhteyden kaapelilta toisentyypiselle kaapelille (Jaakonhuhta 2005, 112). Kuvassa on AT-MC 605 mediamuunnin, joka muuntaa signaalin parikaapelista puhelinkaapelille. Kuva on otettu valmistajan kotisivuilta. (Allied telesis 2014, viitattu 9.11.2014.) Lancast Twister 2111 muuntaa yhteyden valokuidusta koaksiaalikaapelille.



Kuvassa yllä on CTC Union -valmistajan mediamuunnin, joka muuntaa signaalin valokuidulta parikaapelille. Kuva on otettu tietotekniikkalaitteita myyvän verkkokaupan sivuilta. (Data interfaces 2014, viitattu 12.11.2014.)



“Kytkein on kehysten välittämiseen rakennettu tietokone, jonka tehtävänä on välittää kehyksiä mahdollisimman nopeasti lähdeportista kohdeporttiin annettujen ohjeiden mukaan” (Jaakonhuhta 2005, 135). Cisco 2900 -sarjan kytkimet ovat Muhoksen yksikön yleisimpiä laitteita. Cisco catalyst 2950 kytkimessä on 24 ethernet porttia, Cisco 2960:ssa on 48 porttia ja 2 optista porttia ja Cisco 2960-s on 48 porttinen, jossa on lisäksi 2 optista porttia, sekä liittimet ylläpitoa varten. Yllä on kuva valmistajan kotisivuilta erilaisista Cisco -kytkimistä. (Cisco Catalyst 2960 Series Switches 2014, viitattu 9.11.2014.)



Networg S108 10/100 on 8 porttinen eikiinteä Ethernet -kytkin. Näiden kytkimien avulla on laajennettu väliaikaisesti ja laajennetaan myös tulevaisuudessa koulun verkkoa tarvittaessa. Kuva on otettu valmistajan kotisivuilta. (Tenda 2014, viitattu 6.11.2014.)



Kuvassa yllä on ZyXel GS-1100 sarjan 24 porttinen ethernet kytkin. Kuva on otettu valmistajan kotisivuilta. (ZyXel 2014, viitattu 12.11.2014.)



Kuvassa oleva NPort Express DE-211 on Turvallisuuspalvelun käyttämä laite. Laitteeseen viitataan liitteissä 2 ja 3 nimellä Moxa. (Moxa 2014, viitattu 9.11.2014.)



Zyxel POE 12-HP on Oulun kaupungin Panoulu laitteistoon liittyvä laite. Panoulu on Oulun kaupungin tarjoama vapaa langaton internet kaikille Oulun alueella. Palvelun tarjoavat Oulun kaupunki, Oulun yliopisto, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Hengitysliitto Heli ry, VTT, DNA Oy, Elisa Oyj ja Netplaza Oy. (Panoulu 2014, viitattu 30.10.2014.) Kuvassa on Zyxelin valmistama POE-kytkin valmistajan kotisivuilta. (Zyxel 2014, viitattu 9.11.2014). POE tulee englanninkielien sanoista power over ethernet. Laite mahdollistaa esimerkiksi langattoman tukiaseman liittämisen verkkoon. (Jaakonhuhta 2005, 305) Liitteessä 2 näkyy Panoulun langattomien verkkojen antennien sijainnit.

4 VERKON TOPOLOGIA JA RAKENNE

Fyysisellä topologialla tarkoitetaan tietoverkon fyysistä rakennetta, eli tapaa jolla verkon laitteet on kytketty toisiinsa kaapeleilla. Topologioita on olemassa väylätopologia, tähtitopologia, puutopologia, rengastopologia, vapaa topologia ja yhdistelmätopologia eli hybridiverkko. (Piikkilä 2006, 71-78.)

Paikallinen Ethernetverkko muistuttaa fyysisesti tähtitopologiaa, jossa on myös puutopologiaa, joten kyseessä on vapaa topologia (Piikkilä 2006, 76). Verkon rakennetta on muutettu useita kertoja verkon olemassaolon aikana. Liite 1 antaa yleiskuvan Muhoksen yksikön topologiasta.

Verkon rakennetta on kartoitettu paikanpäällä tutkimalla kytkinkaappeja, tietokoneita ja rakennusten välisiä yhteyksiä. Näistä on koottu liitteet 1, 2 ja 3. Ongelmapaikkojen kartoitus on tehty yhteistyössä paikallisen IT-tuen kanssa. Havainnot on kirjoitettu muistiin ja niiden perusteella on laadittu kartta ja tehty päätelmiä.

5 ONGELMIA JA EHDOTUKSIA

Ylläpidon vastuualue on laaja ja häiriötilanteiden aikana vaivalloinen vianetsintä vie resursseja muista tehtävistä. Vanhentuvat kytkimet ovat herkkiä rikkoutumaan esimerkiksi sähkökatkojen vuoksi, ja rikkoutuvia laitteita on korvattava väliaikaisilla kytkimillä. Joidenkin laitekaappien fyysiset mitat syvyyssuunnassa ovat riittämättömiä uusille kytkimille. Osa henkilökunnasta käyttää omia tietokoneitaan, mikä lisää haasteita työssä.

A rakennuksen kopiohuoneen laitekaappi on yksi oppilaitoksen vanhimmista. Sen vanhanaikainen ristiinkytkentäpaneeli vie paljon tilaa ja siinä on rikkinäisiä portteja. Tietokoneiden määrän lisääntyessä kasvanutta resurssien tarvetta on autettu väliaikaisilla kytkimillä. Lisäksi konehuoneen ja kopiohuoneen kaapit vastaavat osittain samoista alueista. Tämän vuoksi vikatilanteiden korjaaminen on hidasta.

Kuluneen kesän aikana on A rakennukseen rakennettu uusi laitekaappi luokahuoneeseen 211 ja tämän ansiosta on saatu lisää resursseja käyttöön. Kuitenkin toimivan kokonaisuuden luomiseksi kopiohuoneen laitekaappi pitäisi purkaa ja rakentaa alusta lähtien uudelleen. Lisäksi tulisi huomioida sille tulevaisuudessa laajentumisvaraa. Kopiohuoneen laitekaapin vanhanaikainen kytkentäpaneeli vie paljon tilaa kaapista, ja vaihtamalla laitteet nykyaikaisiin

saataisiin huomattavasti enemmän tilaa uusille laitteille. Uusien kytkimien ansiosta verkkoon ei tarvitsisi liittää väliaikaisia ulkoisia kytkinlaitteita. D rakennuksen laitekaappi on uudempi ja hyvä esimerkki toimivasta laitteistosta. A rakennuksen kopiohuoneeseen voisi asentaa samankaltaisen kokonaisuuden, jolloin lopputulos olisi selkeämpi ja toimivampi. Vianhaku olisi tehokkaampaa ja käyttökatkokset jäisivät lyhyemmiksi.

Konehuoneen ja kopiohuoneen tulisi vastata omista alueistaan rakennuksessa, ilman että niille tulee päällekkäisyyksiä. Esimerkiksi kopiohuone vastaisi ainoastaan rakennuksen yläkerrasta ja itäpäästä ja konehuone keittiöstä ja yhteydestä B rakennukseen. Konehuoneen valokuitumahdollisuuksien käyttöönottoa voisi harkita. Vaihtoehtoisesti kopiohuoneen ja konehuoneen kaapit voisi yhdistää yhdeksi kokonaisuudeksi.

B rakennuksen varastohuoneeseen tulisi asentaa oikea laitekaappi. Nykyinen teline seinällä on riittämätön ja vaikka laitteet tällä hetkellä mahtuvat telineeseen, voi tilan puute aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa. Koska kyseessä on varastohuone, voivat näkyvillä olevat laitteet ja roikkuvat kaapelit olla vaarassa rikkoutua. B rakennuksen ATK -luokkien 2 ja 3 kytkinkaapit ovat ahtaita ja liian pieniä syvyysuunnassa. Uusien ja isompikokoisten kytkinten asentaminen ei tämän vuoksi ole mahdollista. Jos kaapit vaihdettaisiin isompiin, olisi rikkoutuneiden kytkimien korvaaminen uusilla tulevaisuudessa joustavampaa.

K rakennuksen toimiston kaapiston alla olevat laitteet tulisi suojata, jotta ne eivät rikkoutuisi vahingossa. Laitteita ei ole paljoa, mutta niiden korjaaminen voi tulla kalliiksi, koska siihen tarvitaan ulkopuolinen yritys tekijäksi.

L rakennuksen laitteet sijaitsevat ahtaassa konehuoneessa. Kytkentäpaneelit ja laitteet ovat avoimessa telineessä, mutta tarvitsisivat laitekaapin ja uuden sijoituspaikan. Nykyinen sijainti oven yläpuolella on hankala ja vaarallinen, eikä sinne tarpeen vaatiessa näe kuin tikkailta. Ongelmana on tilan ahtaus ja sopivan paikan löytäminen voi olla vaikeaa. Myöskään valaistus ei ole työskentelyn kannalta riittävä.

Laitteiston uusiminen vähentäisi häiriöitä ja käyttökatkoksia työskentelyssä kokonaisuudessaan. Laitteiden ikääntymisen myötä laitteiston uusiminen tulee ajankohtaiseksi lähitulevaisuudessa.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön kohde on jonkin verran sivussa opinnoistani ja koin sen hieman vaikeaksi toteuttaa. Tietoverkkojen ymmärtäminen on kuitenkin olennaista lähes kaikissa tietotekniikan osa-alueissa ja olisin mielelläni tehnyt paljon syvällisemmänkin analyysin aiheesta, jos se ajan ja resurssien puolesta olisi ollut käytännöllistä.

Koska kyseessä on oppilaitosympäristö, siellä työskenneltäessä on otettava huomioon, ettei tarpeettomasti häiritä oppimistapahtumaa ja henkilökunnan työrauhaa esimerkiksi internet yhteyksien katkaisulla. Osan töistä sain tehdä syysloman aikana, kun oppilaitos oli tyhjillään ja tämän ansiosta tiloissa kulkeminen oli helpompaa. Aikataulujen sovittamisessa on oma haasteensa. Omien aikataulujen lisäksi on huomioitava myös oppilaitoksen ja paikallisen IT-tuen kiireet.

LÄHTEET

Allied telesis WWW -sivusto <<http://www.alliedtelesis.com/p-2245.html>>. 4.11.2014.

Cisco WWW -sivusto <<http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/catalyst-2960-series-switches/index.html#>>. 9.11.2014

Hirsijärvi, Sirkka & Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2004. Tutki ja kirjoita. 10. osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Data interfaces verkkokaupan WWW -sivusto <<http://datainterfaces.com/FIB1-10-100W-SC20AF.aspx>>

Jaakonhuhta Hannu, 2005. Lähiverkot – Ethernet Ethernet-tekniikan soveltaminen käytännössä. 4. uudistettu painos. Helsinki: IT Press

Moxa laitevalmistajan WWW-sivusto <http://www.moxa.com/product/NPort_DE-211.htm>. 9.11.2014

OSAO:n WWW -sivusto <<http://www.osao.fi/osao/yksikot/muhoksen-yksikko.html>>. 8.11.2014

Osekk:n WWW -sivusto <<https://www.osekk.fi/>>. 31.10.2014

Panoulun WWW -sivusto <<https://www.panoulu.net/fi>>. 30.10.2014.

Piikkilä Veijo, 2006. Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät. Espoo: Sähkötieto ry

Spurgeon Charles E., 2001. Ethernet Tehokäyttäjän opas. Jyväskylä: Satku.fi

Tenda laitevalmistajan WWW -sivusto <<http://www.tenda.cn/tendacn/product/show.aspx?productid=331>>. 16.11.2014

Töttö Pertti, 2004. Syvällistä ja pinnallista – Teoria, empiria ja kausaalisuus sosiaalitutkimuksessa. Tampere: Vastapaino

Zykel laitevalmistajan WWW -sivusto

<http://www.zykel.com/products_services/gs1100_series.shtml?t=p&tabOrder=1>. 12.11.2014

Zykel laitevalmistajan WWW -sivusto

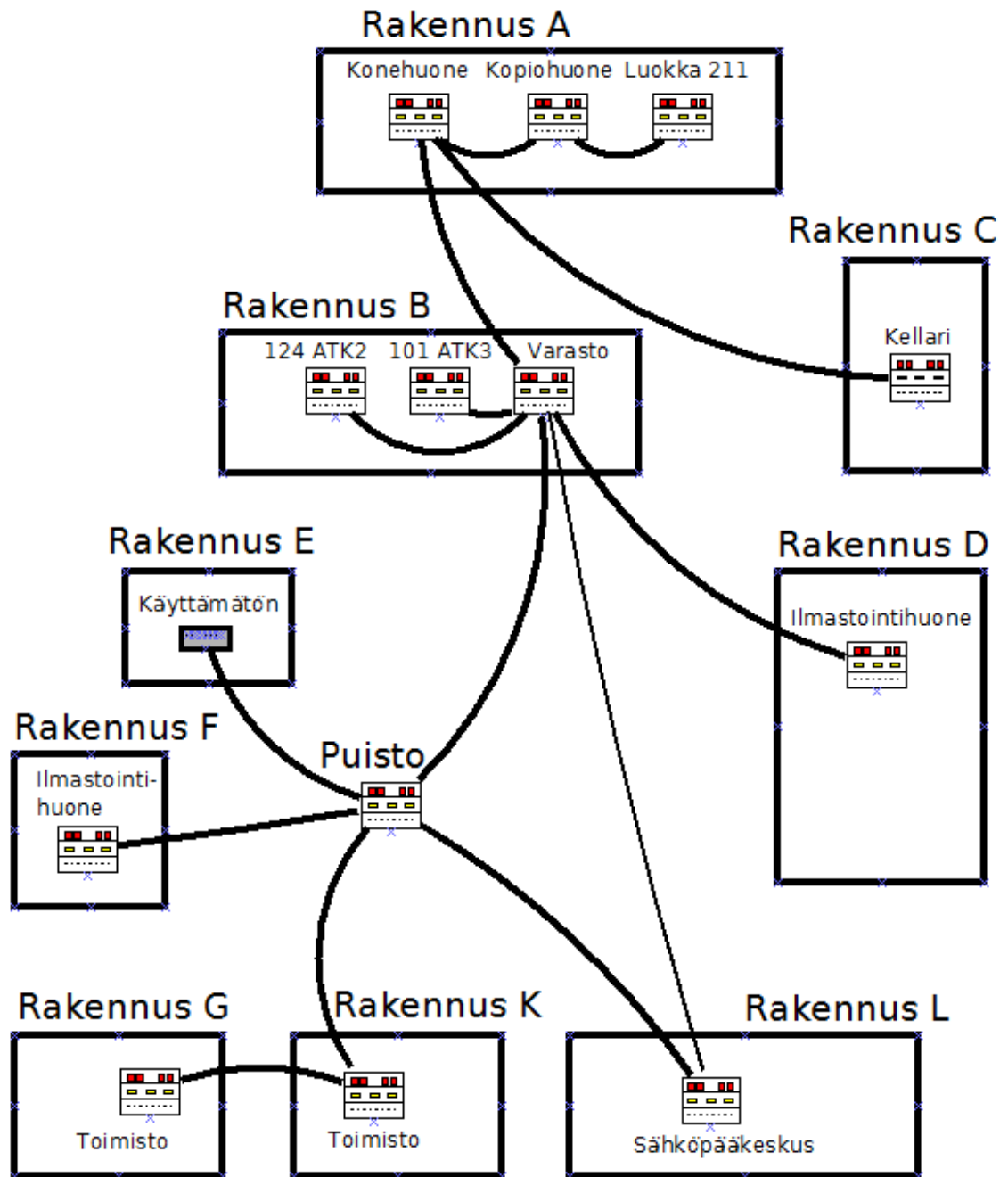
<http://www.zykel.com/us/en/products_services/poe12_series.shtml?t=p>. 9.11.2014

LIITTEET

- Liite 1. Kartta
- Liite 2. Laitekaapit
- Liite 3. Kaappien numerointi

Liite 1

Kuvassa on esitetty Muhoksen yksikön rakennusten keskinäisen sijainti ja verkon fyysinen topologia. Paksumpi viiva kuvaa pääverkkoa ja ohuempi muuta yhteyttä.



Liite 2

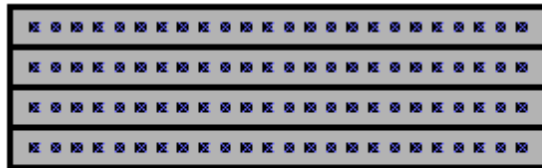
Liitteessä on kunkin rakennuksen laitekaapeista löytyneet laitteet. Vasemmassa laidassa on laitteen kuvaus. Yksinkertaisia symboleita on käytetty havainnollistamaan laitteiden fyysistä kokoa ja kaapissa. Laitteiden oikealle puolelle on merkitty mahdolliset yhteydet toisiin laitteisiin tai rakennuksiin.

Rakennus A - kopiohuone 211

Ylä



A1-A12
B1-B20
C1-C30
D1-D8



Cisco 1-48+1-2



luokka 2

Zyxel 1-24



Netwjork 1-8



Netsys



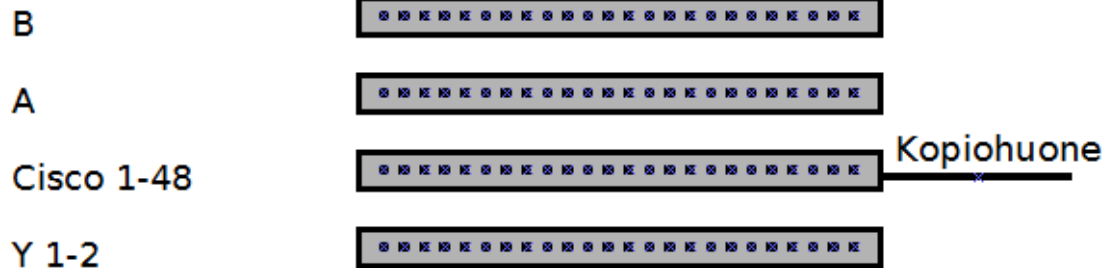
Catering 1-12



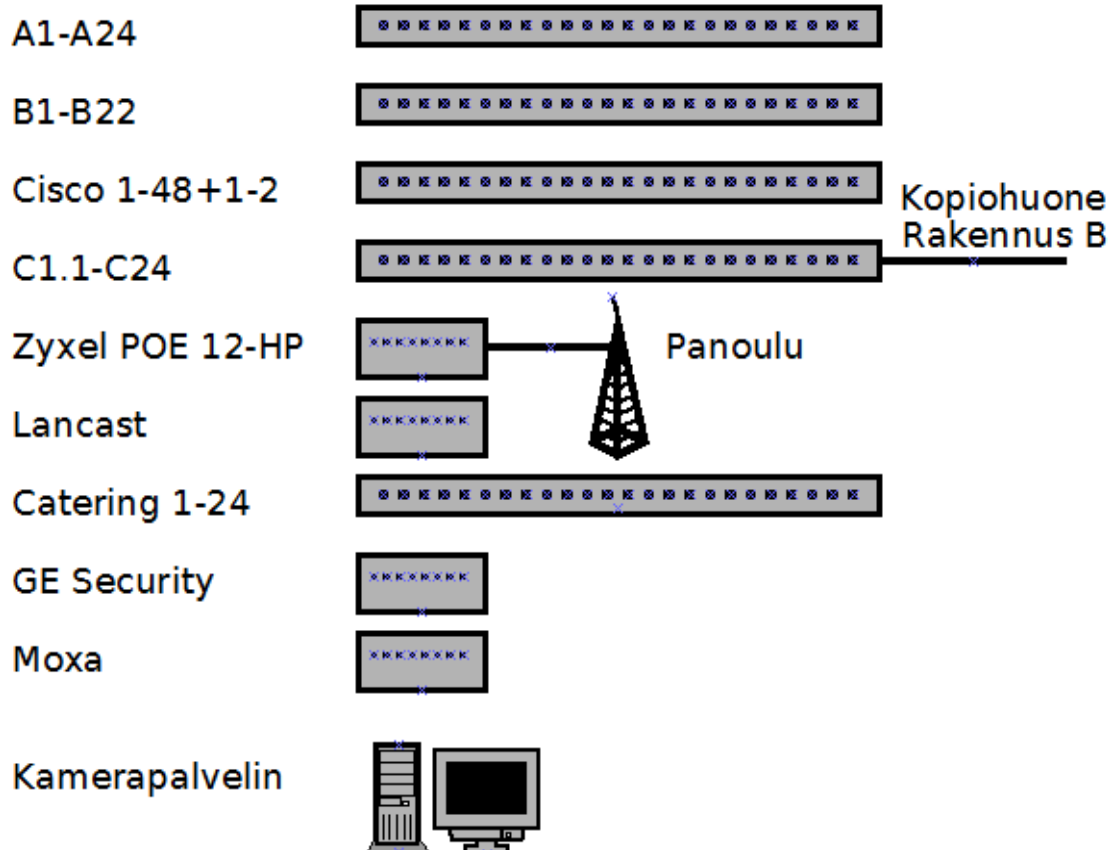
Optinen2 1-8



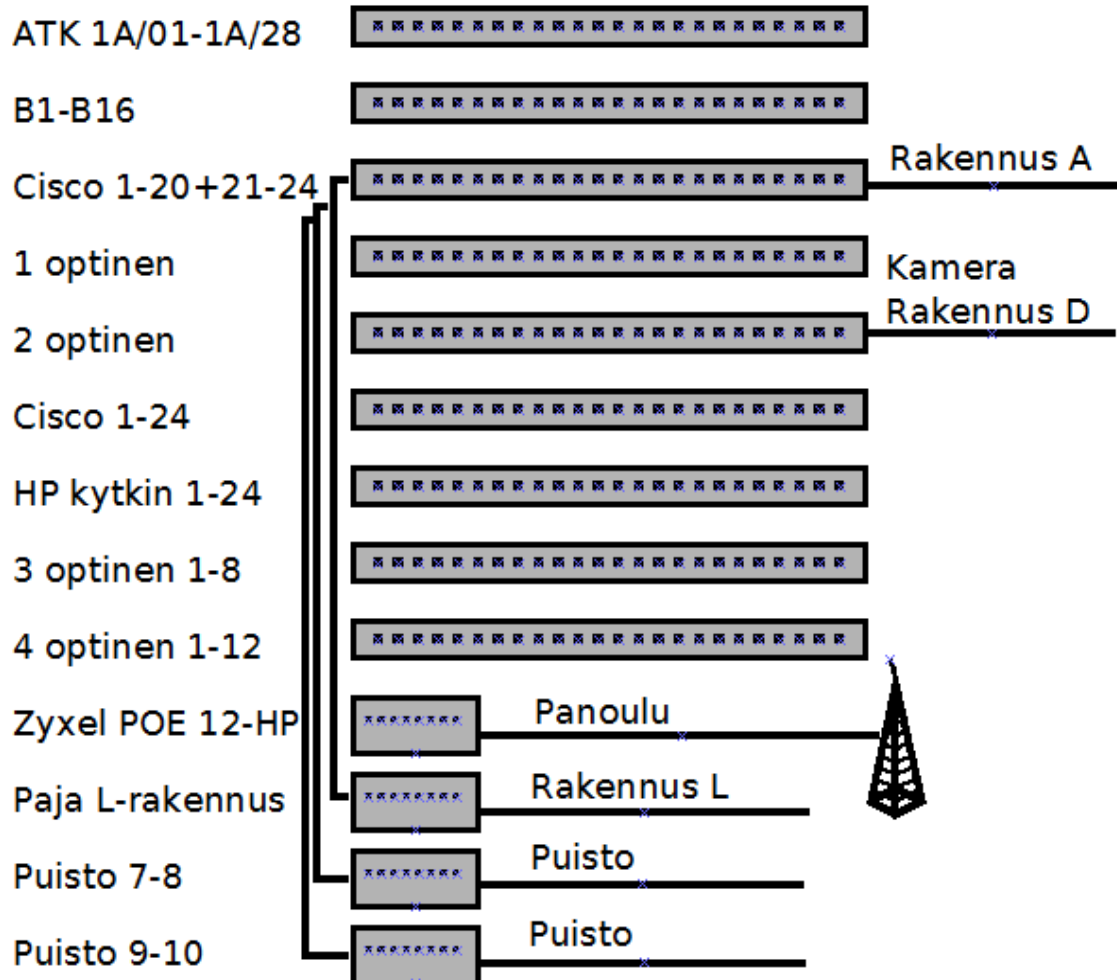
Rakennus A - 221 Luokka 2



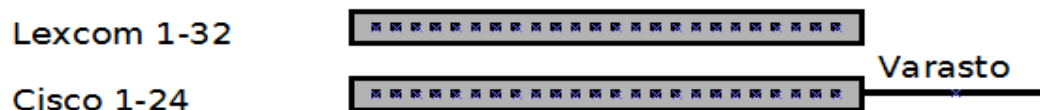
Rakennus A - konehuone 225



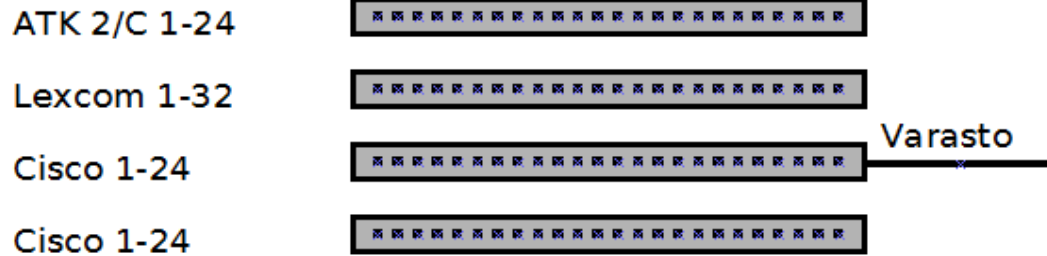
Rakennus B - varasto



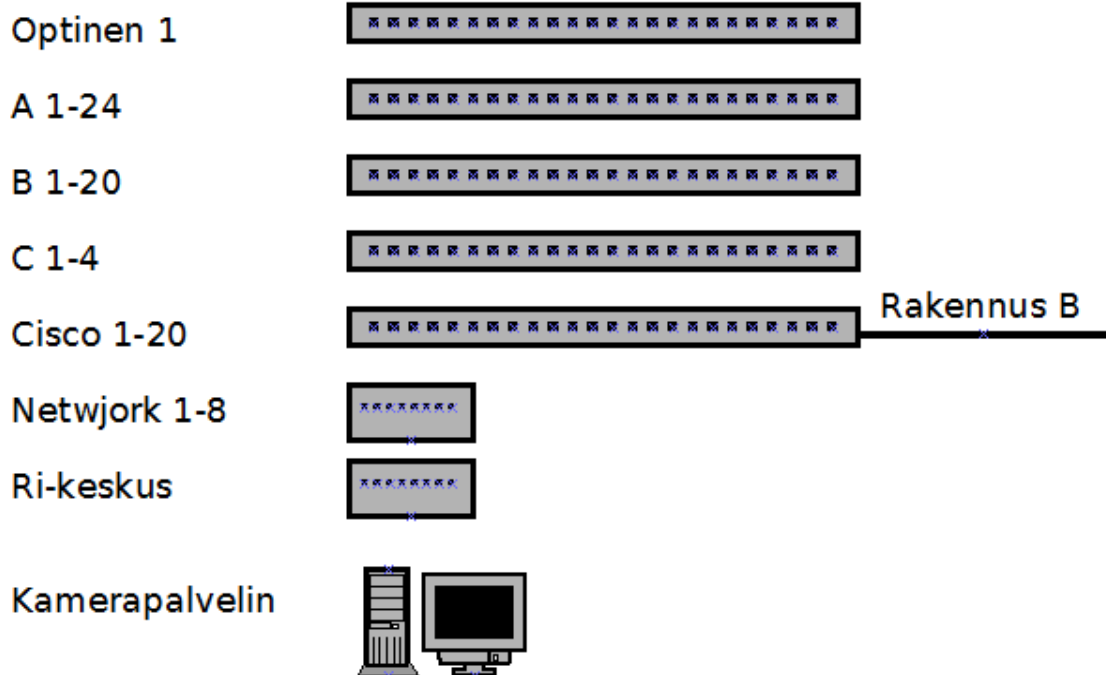
Rakennus B - 101 ATK luokka 3



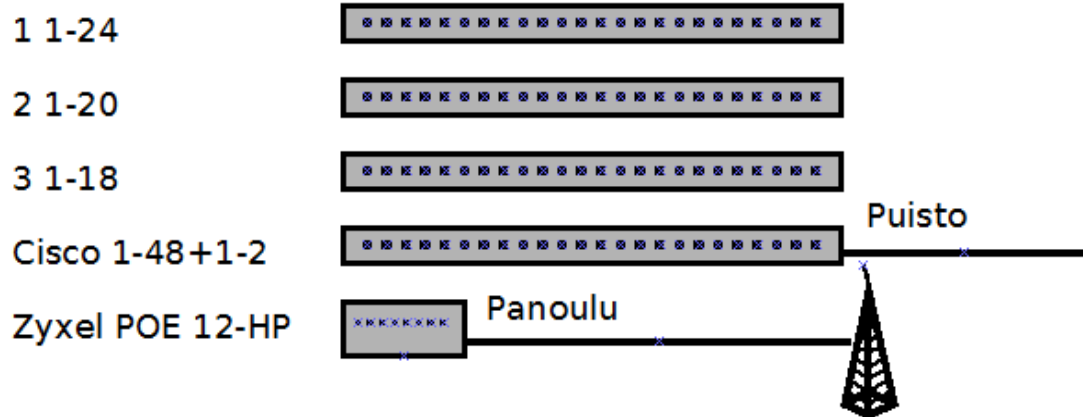
Rakennus B - 124 ATK luokka 2



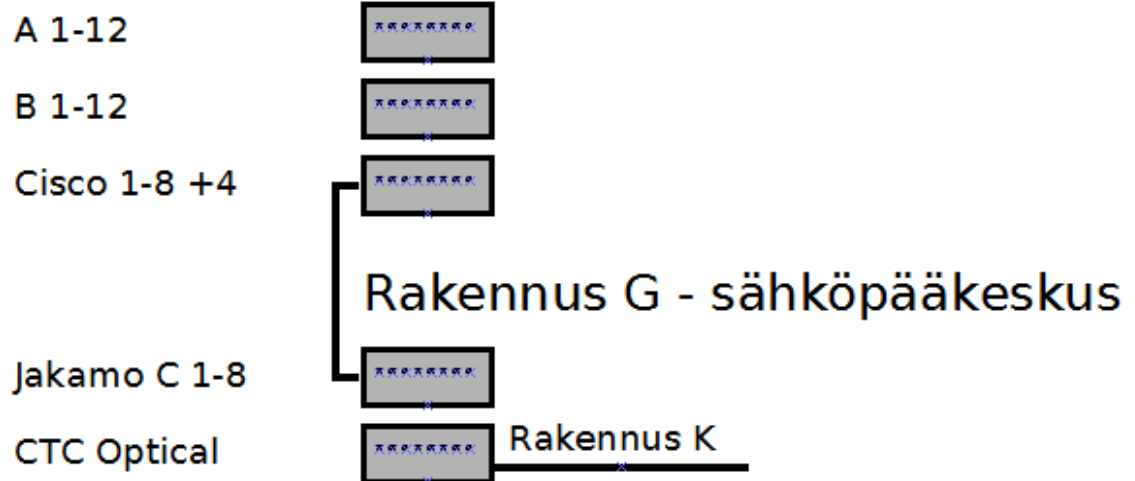
Rakennus D - konehuone



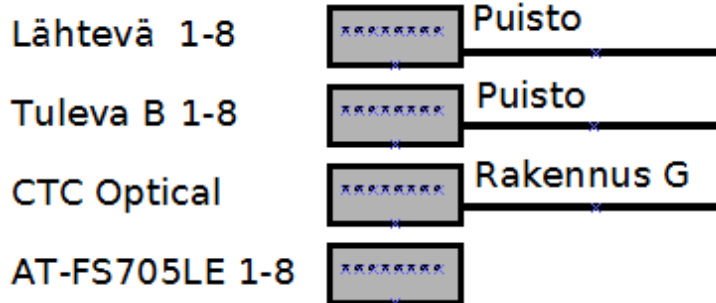
Niemi - Rakennus F



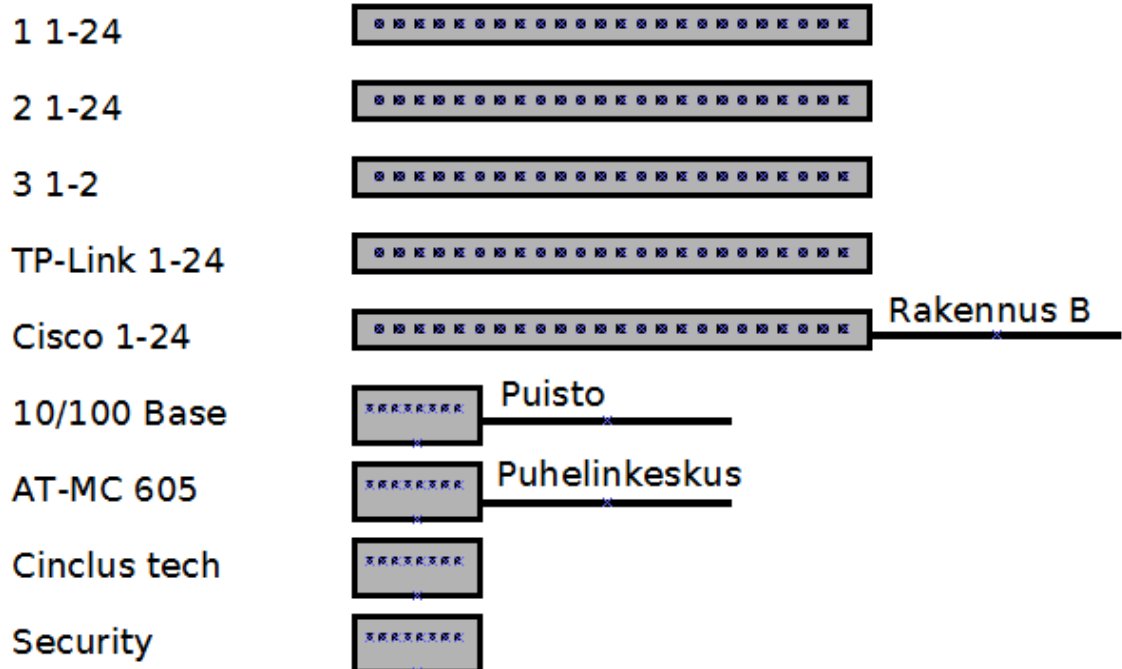
Rakennus G - toimisto



Rakennus K - toimisto



Rakennus L



Liite 3

Ohje

Taulukossa on ensimmäisenä laitteen nimi ja tyyppi. Jos samanlaisia laitteita on useita, on seuraavana osa sarjanumeroa tunnistamisen avuksi. Tämän jälkeen porttien lukumäärä ja tyyppi ja lopussa mahdollinen IP osoite.

Cisco Catalyst 2960	32990	1-24	kupari	+ 1-2 optinen
----------------------------	-------	------	--------	---------------

Laitekuvauksen alapuolella on porttinumero mistä laitteesta osoitettu nuolella -> mihin laitteeseen ja porttiin laitteessa sekä mahdollinen kuvaus käyttötarkoituksesta. Valokuituliittimissä voi olla maininta yksimuoto- (SM) tai monimuotojohtimesta (MM). Laitteet on nimetty paikanpäällä nähtyjen merkitöjen perusteella. "Sama" viittaa toiseen porttiin samassa laitteessa.

46	->	1	C28	OSAO-Tulostimet
----	----	---	-----	-----------------

Puisto

NEMI-Puistokeskus

Liittimet 1-4 SM	5-12 MM		
1	->	Sama	13
11	->	Sama	24
12	->	Sama	23
16	->	Sama	44
17	->	Sama	46
18	->	Sama	45
19	->	Sama	38
20	->	Sama	37
21	->	Sama	39

A rakennus – kopiohuone 211

Ylä	1-24	pari		
1	->	Netsys	Line	takkahuone
2	->			
3	->			
4	->			
5	->			
6	->			
E1	->			
E2	->	sama	E9	
E3	->			
E4	->			
E5	->	Netwjork	4	
E6	->	Netwjork	6	
E7	->	Cisco	13	kassa
E8	->			

E9	->	Sama	E2	
E10	->	Cisco	6	
E11	->			
E12	->			
E13	->	Cisco	33	
E14	->	Cisco	47	
E15	->			
E16	->			
E17	->	Cisco		19
E18	->			

1	A1-A12	B1-B20	C1-C30	D1-D8	pari
A1		->			
A2		->			
A3		->			
A4		->			
A5		->			
A6		->			
A7		->			
A8		->			
A9		->			
A10		->			
A11		->			
A12		->			
B1		->	Cisco	5	
B2		->			
B3		->			
B4		->			
B5		->	Cisco	17	
B6		->	Cisco	20	
B7		->	Zyxel	3	
B8		->	Zyxel	4	
B9		->	Netwjork	8	

B10	->		
B11	->	Cisco	23
B12	->	Cisco	24
B13	->	Cisco	25
B14	->	Cisco	26
B15	->	Cisco	27
B16	->	Cisco	28
B17	->	Cisco	29
B18	->	Cisco	30
B19	->	Cisco	8
B20	->	Cisco	10
C1	->	Zyxel	22
C2	->		
C3	->		
C4	->		
C5	->		
C6	->		
C7	->		
C8	->		
C9	->		
C10	->		
C11	->	Zyxel	14
C12	->		
C13	->	Zyxel	1
C14	->		
C15	->		
C16	->		
C17	->		
C18	->		
C19	->		
C20	->	Zyxel	20
C21	->		
C22	->	Zyxel	17

C23	->	Cisco	35
C24	->		
C25	->	Zyxel	7
C26	->		
C27	->	Zyxel	16
C28	->	Cisco	46
C29	->		
C30	->	Zyxel	5
D1	->		
D2	->		
D3	->		
D4	->	Cisco	31
D5	->		
D6	->		
D7	->		
D8	->		
Keittiö a	->	Cisco	21
Keittiö b	->	Cisco	22

Cisco catalyst 2950	1-48	pari	+1-2 optinen	
172.20.111.161				
1	->	Zyxel	24	Opiskelijat (42)
2	->			OSAO-Tulostimet
3	->			OSA-Hkunta (220)
4	->			OSA-Hkunta
5	->	1	B1	OSA-Hkunta
6	->	Ylä	E10	OSA-Hkunta
7	->			OSA-Hkunta
8	->	1	B19	OSA-Hkunta
9	->			Default/Voice
10	->	1	B20	OSA-Hkunta
11	->			OSA-Hkunta
12	->			OSA-Hkunta

13	->	Ylä	E7	OSA-Hkunta
14	->			OSA-Hkunta
15	->			OSA-Hkunta
16	->			OSA-Hkunta
17	->	1	B5	OSA-Hkunta
18	->			OSA-Hkunta
19	->	Ylä	E17	OSA-Hkunta
20	->	1	B6	OSA-Hkunta
21	->	Keittiö	a	OSA-Hkunta
22	->	Keittiö	b	OSA-Hkunta
23	->	1	B11	OSA-Hkunta
24	->	1	B12	OSA-Hkunta
25	->	1	B13	OSA-Hkunta
26	->	1	B14	OSA-Hkunta
27	->	1	B15	OSA-Hkunta
28	->	1	B16	OSA-Hkunta
29	->	1	B17	OSA-Hkunta
30	->	1	B18	OSA-Hkunta
31	->	1	D4	Opiskelijat (42)
32	->			OSA-Hkunta
33	->	Ylä	E13	OSA-Hkunta
34	->			OSA-Hkunta
35	->	1	C23	OSA-Hkunta
36	->			OSA-Hkunta
37	->			OSA-Hkunta
38	->			OSA-Hkunta
39	->	Netsys	Ethernet	OSA-Hkunta
40	->			OSA-Hkunta
41	->			OSA-Hkunta
42	->			OSA-Hkunta
43	->			OSA-Hkunta
44	->			OSA-Hkunta
45	->			OSA-Hkunta

46	->	1	C28	OSAO-Tulostimet
47	->	Ylä	E14	OSA-Hkunta
48	->			OSA-Hkunta
1 vasen	->	Optinen 2	1	
1 oikea	->	Optinen 2	2	
Zyxel GS-1124A	1-24	pari		
1	->	C	3	
2	->			
3	->	B	7	
4	->	B	8	
5	->	C	30	
6	->			
7	->	C	25	
8	->			
9	->			
10	->			
11	->			
12	->			
13	->	Netwjork	5	
14	->	C	11	
15	->			
16	->	C	27	
17	->	C	22	
18	->			
19	->			
20	->	C	10	
21	->			
22	->	C	1	
23	->			
24	->	Cisco	1	

Netwjork	kytkin	1-8	pari	
1		->		
2		->		
3		->		
4		->	Ylä	E5
5		->	Zyxel	13
6		->	Ylä	E6
7		->		
8		->	B	9

Netsys NVF-200L

Ethernet	->	Cisco	39
Line	->	Ylä	1

Catering 1-12 optinen

Liittimet 1-4 SM 5-12 MM

1	->	Optinen 2	7
2	->		
3	->		
4	->		
5	->	Cisco	2 optinen vas
6	->	Cisco	2 optinen oik
7	->		
8	->		
9	->		
10	->		
11	->		
12	->		

Optinen 2 1-8

1	->	Cisco	1 optinen vas
2	->	Cisco	1 optinen oik
3	->		
4	->		
5	->		
6	->		
7	->	Catering	1
8	->		

A rakennus – 221 Luokka 2

B	1-24	pari	
1	->	Cisco	33
2	->	Cisco	16
3	->		
4	->	Cisco	17
5	->		
6	->	Cisco	47
7	->	Cisco	24
8	->		
9	->		
10	->		
11	->	Cisco	9
12	->	Cisco	10
13	->	Cisco	11
14	->	Cisco	12
15	->		
16	->		
17	->		
18	->		

19	->
20	->
21	->
22	->
23	->
24	->

A	1-24	pari
----------	------	------

1	->	Cisco	1
2	->	Cisco	2
3	->	Cisco	3
4	->	Cisco	4
5	->		
6	->	Cisco	5
7	->	Cisco	6
8	->		
9	->	Cisco	7
10	->	Cisco	8
11	->	Cisco	13
12	->		
13	->		
14	->	Cisco	21
15	->	Cisco	22
16	->	Cisco	23
17	->	Cisco	26
18	->	Cisco	14
19	->	Cisco	15
20	->	Cisco	18
21	->		
22	->		
23	->	Cisco	19
24	->	Cisco	20

Cisco catalyst 2960-S

1-48

1	->	A	1
2	->	A	2
3	->	A	3
4	->	A	4
5	->	A	6
6	->	A	7
7	->	A	9
8	->	A	10
9	->	B	11
10	->	B	12
11	->	B	13
12	->	B	14
13	->	A	11
14	->	A	18
15	->	A	19
16	->	B	2
17	->	B	4
18	->	A	20
19	->	A	23
20	->	A	24
21	->	A	14
22	->	A	15
23	->	A	16
24	->	B	7
25	->		
26	->	A	17
27	->		
28	->		
29	->		
30	->		
31	->		

32	->		
33	->	B	1
34	->		
35	->		
36	->		
37	->		
38	->		
39	->		
40	->		
41	->		
42	->		
43	->		
44	->		
45	->		
46	->		
47	->	B	6
48	->	Y	1
Y			
1	->	Cisco	48
2	->		

A rakennus – konehuone 225

A	1-24	pari	
1	->	Cisco	7
2	->		
3	->	Cisco	9
4	->		
5	->	Cisco	11
6	->		
7	->	Cisco	4

8	->		
9	->	Cisco	5
10	->	Cisco	41
11	->		
12	->		
13	->	Cisco	15
14	->	Cisco	19
15	->	Zyxel	POE/DATA
16	->		
17	->		
18	->		
19	->	Cisco	17
20	->	Cisco	48
21	->	Cisco	12
22	->	Cisco	8
23	->	Cisco	10
24	->		

B	1-22	pari	
1	->	Cisco	6
2	->	Cisco	2
3	->	Cisco	40
4	->		
5	->		
6	->		
7	->	Cisco	3
8	->	Cisco	1
9	->	Cisco	25
10	->		
11	->		
12	->		
13	->		
14	->		

15	->		
16	->		
17	->		
18	->		
19	->	Cisco	21
20	->	Cisco	47
21	->		
22	->		

Cisco catalyst 2960	1-48	pari +1 optinen		172.20.109.28
1	->	B	8	OSA-Hkunta
2	->	B	2	OSA-Hkunta
3	->	B	7	OSA-Hkunta
4	->	A	7	OSA-Hkunta
5	->	A	9	OSA-Hkunta
6	->	B	1	OSA-Hkunta
7	->	A	1	OSA-Hkunta
8	->	A	22	OSA-Hkunta
9	->	A	3	OSA-Hkunta
10	->	A	23	OSA-Hkunta
11	->	A	5	OSA-Hkunta
12	->	A	21	OSA-Hkunta
13	->			OSA-Hkunta
14	->			OSA-Hkunta
15	->	A	13	OSA-Hkunta
16	->			OSA-Hkunta
17	->	A	19	OSA-Hkunta
18	->			OSA-Hkunta
19	->	A	14	OSA-Hkunta
20	->			OSA-Hkunta
21	->	B	19	OSA-Hkunta
22	->			OSA-Hkunta
23	->			OSA-Hkunta

24	->			OSA-Hkunta
25	->	B	9	Opetus
26	->	C	2.1	Opetus
27	->	C	23	Opetus
28	->			Opetus
29	->			Opetus
30	->			Opetus
31	->			Opetus
32	->			Opetus
33	->			Opetus
34	->			Opetus
35	->			Opetus
36	->			Opetus
37	->			Opetus
38	->			Opetus
39	->			Opetus
40	->	B	3	Opetus
41	->	A	10	Tulostimet
42	->	C	24	Tulostimet
43	->			Tulostimet
44	->			tv (kv)
45	->			tv (kv)
46	->			tv (kv)
47	->	B	20	Voice
48	->	A	20	Voice
1 optinen vas	->	Catering	5	
1 optinen oik	->	Catering	6	
C	1.1-24	pari		
1.1	->			
1.2	->			
2.1	->	Cisco	26	
2.2	->			

3	->		
4	->		
5	->		
6	->		
7	->		
8	->		
9	->		
10	->		
11	->		
12	->		
13	->		
14	->		
15	->		
16	->		
17	->		
18	->		
19	->		
20	->		
21	->		
22	->		
23	->	Cisco	27
24	->	Cisco	42

Zyxel POE 12-HP

POE/DATA	->	A	15
DATA	->	Cisco	18

Lancast	Twister 2111	10 Base-FL optinen	
TX	->	Catering	23
RX	->	Catering	24
10 Base-T	->	Cisco	22
			Impivaara

Catering	1-24	Optinen			
liittimet	1-4 SM	5-12 MM			
1		->	Security		
2		->			
3		->			
4		->			
5		->	Cisco	1	optinen vas
6		->	Cisco	1	optinen oik
7		->			
8		->			
9		->			
10		->			
11		->			
12		->			
13		->			
14		->			
15		->			
16		->			
17		->	Kamerapalvelin		
18		->			
19		->			
20		->			
21		->			
22		->			
23		->	Lancast	TX	
24		->	Lancast	RX	
GE Security		->	Catering	1	
Moxa	Nport express		172.20.5.171		
DE-211	RS-232/422/485				
Device server		->	Cisco	44	

B rakennus – varasto

ATK 1A/01 – ATK 1A/28 pari

ATK 1A/01	->	HP	13
ATK 1A/02	->	HP	4
ATK 1A/03	->	HP	12
ATK 1A/04	->	HP	11
ATK 1A/05	->	HP	8
ATK 1A/06	->	HP	3
ATK 1A/07	->		
ATK 1A/08	->		
ATK 1A/09	->	HP	10
ATK 1A/10	->	HP	9
ATK 1A/11	->		
ATK 1A/12	->		
ATK 1A/13	->	HP	22
ATK 1A/14	->	HP	15
ATK 1A/15	->	HP	21
ATK 1A/16	->	Cisco 2396815	
ATK 1A/17	->	HP	19
ATK 1A/18	->	HP	14
ATK 1A/19	->	Cisco 33	12
ATK 1A/20	->	Cisco 23	7
ATK 1A/21	->	Cisco 33	1
ATK 1A/22	->	Cisco 33	7
ATK 1A/23	->	HP	5
ATK 1A/24	->	Cisco 33	10
ATK 1A/25	->	HP	16
ATK 1A/26	->	HP	23
ATK 1A/27	->	HP	18
ATK 1A/28	->	Cisco 33	13

B	pari		
1	->	Cisco 33	5
2	->	HP	6
3	->	Cisco 33	14
4	->	Cisco 23	3
5	->		
6	->		
7	->	Cisco 23	17
8	->	Cisco 23	13
9	->	Cisco 23	2
10	->		
11	->		
12	->		
13	->	Cisco 33	6
14	->	Zyxel	POE/DATA
15	->	HP	20
16	->		

Cisco 33561	1-20	pari	21-24 Opt	172.20.111.20
1	->	ATK	1A/21	
2	->			
3	->			
4	->	HP	24	
5	->	B	1	
6	->	B	13	
7	->	ATK	1A/22	
8	->			
9	->	Vesi/Kaukolämpä etäluenta		
10	->	ATK	1A/24	
11	->			
12	->	ATK	1A/19	
13	->	ATK	1A/28	
14	->	B	3	

15	->	ATK	1A/16
16	->	Puisto	7-8
17	->	Paja	L-rak
18	->		
19	->		
20	->	Cisco 23	24
21	->		
22	->		
23	->		
24	->		

1	Optinen		
1	->	Cisco 33	24 oik
2	->	Cisco 33	24 vas
3	->	7	
4	->	8	
5	->	10	
6	->	9	
7	->	3	
8	->	4	
9	->	6	
10	->	5	
11	->		
12	->		

2	Optinen		
B rakennus puistokeskus 1-4 SM		5-12 MM	
1	->	4	1 Kamera rakennus D
2	->		
3	->		
4	->	3	3
5	->	Paja L-rak	TX
6	->	Paja L-rak	RX

7	->	Puisto 7-8	TX
8	->	Puisto 7-8	RX
9	->	Puisto 9-10	RX
10	->	Puisto 9-10	TX
11	->	Cisco 33	22 vas
12	->	Cisco 33	22 oik

Cisco 23968	1-24	pari	172.20.111.20
1-4 henkilökunta	6-7 tulostimet		8-23 opetus
1	->	Zyxel POE	DATA
2	->	B	9
3	->	B	4
4	->		
5	->		
6	->		
7	->	ATK	1A/20
8	->		
9	->		
10	->		
11	->		
12	->		
13	->	B	8
14	->		
15	->	ATK	1A/16
16	->		
17	->	B	7
18	->		
19	->		
20	->		
21	->		
22	->		
23	->		
24	->	Cisco 33	20

HP kytkin 2124	1-24		
1	->		
2	->		
3	->	ATK	1A/06
4	->	ATK	1A/02
5	->	ATK	1A/23
6	->	B	2
7	->		
8	->	ATK	1A/05
9	->	ATK	1A/10
10	->	ATK	1A/09
11	->	ATK	1A/04
12	->	ATK	1A/03
13	->	ATK	1A/01
14	->	ATK	1A/18
15	->	ATK	1A/14
16	->	ATK	1A/25
17	->		
18	->	ATK	1A/27
19	->	ATK	1A/17
20	->	B	15
21	->		
22	->	ATK	1A/13
23	->	ATK	1A/26
24	->	Cisco 33	4

3	1-8	optinen	
1	->	Cisco 33	23 oik
2	->	Cisco 33	23 vas
3	->	2	4
4	->		
5	->		

6	->
7	->
8	->

4	1-12	optinen	
1	->	2	1 Rakennus D kamera
2	->		
3	->		
4	->		
5	->	Cisco 33	21 vas
6	->	Cisco 33	21 oik
7	->		
8	->		
9	->		
10	->		
11	->		
12	->		

Zyxel POE 12-HP

POE/DATA	->	B	14
DATA	->	Cisco 23	1

Paja L-rak

LAN	->	Cisco 33	17
TX	->	2	5
RX	->	2	6

Puisto 7-8

LAN	->	Cisco 33	16
TX	->	2	7
RX	->	2	8

Puisto 9-10

LAN	->	Cisco 33	15
TX	->	2	10
RX	->	2	9

B rakennus - 101 ATK luokka 3

Lexcom	1-32	pari		
1		->	Cisco	11
2		->	Cisco	14
3		->	Cisco	10
4		->	Cisco	9
5		->	Cisco	3
6		->	Cisco	6
7		->	Cisco	5
8		->	Cisco	18
9		->	Cisco	2
10		->	Cisco	4
11		->	Cisco	1
12		->	Cisco	15
13		->	Cisco	8
14		->	Cisco	12
15		->	Cisco	13
16		->	Cisco	7
17		->	Cisco	20
18		->	Cisco	17
19		->	Cisco	16
20		->	Cisco	23
21		->	Cisco	21
22		->	Cisco	19
23		->	Cisco	22
24		->		
25		->		

26	->		
27	->		
28	->		
29	->		
30	->		
31	->		
32	->	Cisco	24

Cisco Catalyst 2950	1-24	pari	
1	->	Lexcom	11
2	->	Lexcom	9
3	->	Lexcom	5
4	->	Lexcom	10
5	->	Lexcom	7
6	->	Lexcom	6
7	->	Lexcom	16
8	->	Lexcom	13
9	->	Lexcom	4
10	->	Lexcom	3
11	->	Lexcom	1
12	->	Lexcom	14
13	->	Lexcom	15
14	->	Lexcom	2
15	->	Lexcom	12
16	->	Lexcom	19
17	->	Lexcom	18
18	->	Lexcom	8
19	->	Lexcom	22
20	->	Lexcom	17
21	->	Lexcom	21
22	->	Lexcom	23
23	->	Lexcom	20
24	->	Lexcom	32

B rakennus - 124 ATK luokka 2

ATK 2/C	1-24	pari		
1		->	Cisco 2	1
2		->	Cisco 2	2
3		->		
4		->		
5		->	Cisco 2	3
6		->	Cisco 2	4
7		->	Cisco 2	7
8		->	Cisco 2	9
9		->	Cisco 2	12
10		->	Cisco 2	16
11		->	Cisco 2	20
12		->	Cisco 2	19
13		->	Cisco 2	13
14		->	Cisco 2	24

LexCom	1-32	pari		
1		->	Cisco 1	5
2		->	Cisco 1	6
3		->	Cisco 1	3
4		->	Cisco 1	4
5		->	Cisco 1	1
6		->	Cisco 1	12
7		->	Cisco 2	22
8		->	Cisco 2	23
9		->		
10		->		
11		->	Cisco 2	17
12		->	Cisco 2	18
13		->	Cisco 2	15

14	->	Cisco 2	14
15	->	Cisco 2	11
16	->		
17	->		
18	->	Cisco 2	6
19	->	Cisco 2	8
20	->	Cisco 1	18
21 auditorio ->			
22	->		
a 23	->	Cisco 1	11
a 24	->	Cisco 1	10
a 25	->		
26 puhuja	->	Cisco 1	8
27 pöytä	->	Cisco 1	9
28	->		
29 yövalvoja	->	Cisco 1	13
30	->	Cisco 1	2
31	->	Cisco 2	21
32	->	Cisco 1	2 out

Cisco 1	1-24	pari	172.20.109.54
1	->	LexCom	5
2	->	LexCom	30
3	->	LexCom	3
4	->	LexCom	4
5	->	LexCom	1
6	->	LexCom	2
7	->		
8	->	LexCom	26 puhuja
9	->	LexCom	27 pöytä
10	->	LexCom	a24
11	->	LexCom	a23
12	->	LexCom	6

13	->	LexCom	29 yövalvoja
14	->		
15	->		
16	->		
17	->		
18	->	LexCom	20
19	->		
20	->		
21	->		
22	->		
23	->		
24	->		
1 out	->		
2 out	->	LexCom	32

Cisco	2	1-24	pari	172.20.109.53
1	->	ATK 2/C	1	
2	->	ATK 2/C	2	
3	->	ATK 2/C	5	
4	->	ATK 2/C	6	
5	->			
6	->	LexCom	18	
7	->	ATK 2/C	7	
8	->	LexCom	19	
9	->	ATK 2/C	8	
10	->			
11	->	LexCom	15	
12	->	ATK 2/C	9	
13	->	ATK 2/C	13	
14	->	LexCom	14	
15	->	LexCom	13	
16	->	ATK 2/C	10	
17	->	LexCom	11	

18	->	LexCom	12
19	->	ATK 2/C	12
20	->	ATK 2/C	11
21	->	LexCom	31
22	->	LexCom	7
23	->	LexCom	8
24	->	ATK 2/C	14

D rakennus

Optinen 1-12

1	->	Kamerapalvelin	
2	->		
3	->		
4	->		
5	->	Cisco	21 oik
6	->	Cisco	21 vas
7	->		
8	->		
9	->		
10	->		
11	->		
12	->		

A	1-24	pari	
1	->	Cisco	9
2	->		
3	->		
4	->		
5	->		
6	->	Netwjork	4
7	->	Cisco	15

8	->		
9	->	Cisco	14
10	->	Cisco	4
11	->	Cisco	5
12	->	Cisco	16
13	->		
14	->	Cisco	17
15	->	Netwjork	1
16	->	Cisco	7
17	->	Cisco	12
18	->		
19	->	Cisco	10
20	->	Cisco	13
21	->		
22	->		
23	->		
24	->	Cisco	11
B	1-20	kupari	
7	->	Netwjork	3
17	->	Cisco	1
C	1-4	pari	
1	->	Cisco	6
2	->		
3	->	Cisco	3
4	->	Netwjork	5
Cisco	172.20.111.244		
1	->	B	17
2	->		
3	->	C	3

4	->	A	10
5	->	A	11
6	->	C	1
7	->	A	16
8	->		
9	->	A	1
10	->	A	19
11	->	A	24
12	->	A	17
13	->	A	20
14	->	A	9
15	->	A	7
16	->	A	12
17	->	A	14
18	->		
19	->		
20	->	Moxa	1

Netwjork	kytkin	1-8		
1	->	A	15	
2	->			
3	->	B	7	
4	->	A	6	
5	->	C	4	
6	->			
7	->			
8	->	Cisco	2	

Moxa Ri-keskus	N-Port express	172.20.5.172
1	-> Cisco	20

Niemi – Rakennus F

1	Lexcom	1-24	pari
1	->	Cisco	33
2	->	Cisco	42
3	->		
4	->	Cisco	7
5	->		
6	->		
7	->	Cisco	41
8	->	Cisco	30
9	->	Cisco	32
10	->	Cisco	36
11	->		
12	->		
13	->		
14	->	Cisco	39
15	->	sama	21
16	->	Cisco	19
17	->	Cisco	23
18	->	Cisco	22
19	->	Cisco	20
20	->	Zyxel	POE/DATA
21	->	sama	15
22	->		
23	->		
24	->		
2	1-24	kpari	
1	->		
2	->		
3	->	Cisco	35
4	->	Cisco	34

5	->		
6	->		
7	->		
8	->		
9	->	Cisco	29
10	->	Cisco	24
11	->		
12	->	Cisco	21
13	->		
14	->		
15	->	Cisco	38
16	->	Cisco	37
17	->	Cisco	26
18	->		
19	->	Cisco	32
20	->		
21	->		
22	->		
23	->		
24	->		

3	1-18	pari	
1	->		
2	->		
3	->	Cisco	27
4	->		
5	->		
6	->		
7	->		
8	->		
9	->	Cisco	9
10	->	Cisco	13
11	->	Cisco	18

12	->		
13	->		
14	->		
15	->	Cisco	11
16	->		
17	->	Cisco	25
18	->	Cisco	28
Cisco catalyst 2950			
	1-48	pari +1-2 optinen	172.20.111.160
1	->	Zyxel	DATA 1
2	->		
3	->		
4	->		
5	->		
6	->		
7	->	1	4
8	->		
9	->	3	9
10	->		
11	->	3	15
12	->		
13	->	3	10
14	->		
15	->		
16	->		
17	->		
18	->	3	11
19	->	1	16
20	->	1	19
21	->	2	12
22	->	1	18
23	->	1	17
24	->	2	10

25	->	3	17
26	->	2	17
27	->	3	3
28	->	3	18
29	->	2	9
30	->	1	8
31	->		
32	->	1	9
33	->		
34	->	2	4
35	->	2	3
36	->	1	10
37	->	2	16
38	->	2	15
39	->	1	14
40	->		
41	->	1	7
42	->	1	2
1 opt	->	Optinen	12
2 opt	->	Optinen	11

Optinen 1-12

1	->	Rakennus D kamerapalvelin	
2	->		
3	->		
4	->		
5	->		
6	->		
7	->		
8	->		
9	->		
10	->		
11	->	Cisco	2 opt

12	->	Cisco	1 opt
----	----	-------	-------

Zyxel POE 12-HP

POE/DATA	->	1	20
DATA	->	Cisco	1

G rakennus

Cisco 172.20.109.32

KytKentäpaneelit

1-4=HXC 5-6=Opetus 7-8=Tulostus

Jakamo C 1-8	optinen	L1 tekninen tila
1	->	CTC TX
2	->	CTC RX

CTC mediamuunnin

LAN	->	Seinärasia	2	toimisto
TX	->	Jakamo C	1	
RX	->	Jakamo C	2	

K rakennus

Jakamo B Tuleva optinen

092249P	->	Jakamo B	192269P
092258P	->	Jakamo B	092281P
148469R	->	CTC	148475R
148466R	->	CTC	148472R

Jakamo B lähtevä optinen

192269P	->	Jakamo B	092249P
092281P	->	Jakamo B	092258P

CTC mediamuunnin

LAN	->	AT	5
TX	->	Jakamo B	148469R
RX	->	Jakamo B	148466R

AT-FS705LE

	1-5	pari
1	->	Toimiston työasema
2		
3		
4		
5	->	CTC LAN

L rakennus

1	1-24	pari
1	->	Cisco 16
2	->	
3	->	TP-Link 17
4	->	TP-Link 19
5	->	TP-Link 20
6	->	TP-Link 18
7	->	TP-Link 21
8	->	TP-Link 22
9	->	TP-Link 15
10	->	Cisco 24
11	->	Cisco 10
12	->	TP-Link 23
13	->	Cisco 11
14	->	Cisco 12
15	->	TP-Link 6
16	->	Cisco 6
17	->	TP-Link 4

18	->	TP-Link	5
19	->	TP-Link	3
20	->	Cisco	7
21	->	Cisco	9
22	->	TP-Link	7
23	->	TP-Link	13
24	->	TP-Link	9

2	1-24	pari	
1	->		
2	->	TP-Link	1
3	->		
4	->	Cisco	13
5	->		
6	->	Cisco	14
7	->	Cisco	15
8	->		
9	->	TP-Link	8
10	->		
11	->	Cisco	17
12	->	Cisco	23
13	->	Cisco	20
14	->		
15	->	Cisco	21
16	->	TP-Link	11
17	->		
18	->	Cisco	19
19	->		
20	->		
21	->		
22	->		
23	->		
24 Timecon	->	Cisco	22

3	1-2	pari	
1	->	TP-Link	2
2	->		

TP-Link	kytkin	1-24	kupari	
1		->	2	2
2		->	3	1
3		->	1	19
4		->	1	17
5		->	1	18
6		->	1	15
7		->	1	22
8		->	2	9
9		->	1	24
10		->		
11		->	2	16
12		->		
13		->	1	23
14		->		
15		->	1	9
16		->		
17		->	1	3
18		->	1	6
19		->	1	4
20		->	1	5
21		->	1	7
22		->	1	8
23		->	1	12
24		->	Cisco	4

Cisco catalyst 2950	1-24	pari	172.20.109.29	
1	->	10/100	LAN	rakennus B
2	->	Cinclus	1	172.20.4.207
3	->			opetus
4	->	TP-Link	24	opetus
5	->			opetus
6	->	1	16	opetus
7	->	1	20	opetus
8	->			opetus
9	->	1	21	opetus
10	->	1	11	opetus
11	->	1	13	opetus
12	->	1	14	opetus
13	->	2	4	
14	->	2	6	
15	->	2	7	
16	->	1	1	
17	->	2	11	
18	->	AT-MC 605	TX	
19	->	2	18	
20	->	2	13	
21	->	2	15	
22	->	2	24	timecon
23	->	2	12	tulostimet
24	->	1	10	tulostimet

10/100 Base mediamuunnin		B rakennus jakamo	
RX	->	45-46	piha optinen
TX	->	45-46	piha optinen
LAN	->	Cisco	1

AT-MC 605

TX	->	Cisco	18
Phone	->	L rakennus	Puhelinkeskus

Cinclus Tech

1	->	Cisco	2
2	->	Vesimittarin	etäluenta